

BIOTECNOLOGIA APLICADA AOS BIOMATERIAIS: O PAPEL DA MEMBRANA AMNIÓTICA HUMANA NA REGENERAÇÃO TECIDUAL

Jessica Sthefanny Carvalho Souza (souza.jessica.carvalho@gmail.com)^{1,2}; Milena dos Santos Souza (mlnasouza@hotmail.com)²; Adriana Barrinha Fernandes Moretti (fernandesabm@gmail.com)^{1,2}; Carlos Jose de Lima(cdcfdlima@gmail.com)^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Instituto de Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi (UAM), São José dos Campos 12247-004 São Paulo, Brasil; Centro da Inovação, Tecnologia e Educação (CITE), São José dos Campos 12247016 SP, Brasil

²Universidade Anhembi Morumbi.

Resumo: Os biomateriais desempenham papel essencial no avanço da biotecnologia aplicada à saúde, especialmente na medicina regenerativa e na odontologia. Desenvolvidos para interagir com sistemas biológicos, esses materiais visam restaurar, substituir ou auxiliar funções teciduais. A busca por terapias menos invasivas e biologicamente eficazes impulsionou o uso de biomateriais naturais com propriedades bioativas, capazes de estimular a regeneração tecidual. Nesse cenário, a membrana amniótica humana destaca-se como um biomaterial promissor devido à sua composição e às suas propriedades biológicas. A membrana amniótica humana é a camada mais interna do saco gestacional e apresenta composição rica em colágeno, laminina, fibronectina e fatores de crescimento, como EGF, TGF- β e bFGF. Esses componentes conferem propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, antifibróticas e angiogênicas, favorecendo sua aplicação como alicerce estrutural biológico em processos de regeneração tecidual e cicatrização. Sua capacidade de estimular migração, adesão e diferenciação celular a torna relevante para terapias regenerativas, embora desafios relacionados à padronização, processamento e variabilidade biológica ainda persistam. Este estudo teve como objetivo abordar conceitos relacionados aos biomateriais, com ênfase na membrana amniótica humana, destacando suas propriedades, mecanismos de ação e aplicações clínicas na medicina regenerativa e na odontologia. Foi realizada uma revisão de literatura baseada em estudos experimentais, revisões e publicações clínicas

sobre seu uso como biomaterial auxiliar na reconstituição tecidual, conduzida de forma descritiva e integrativa. A literatura evidencia ampla aplicação da membrana amniótica na reparação tecidual, atuando como suporte temporário para regeneração de tecidos moles e epiteliais. Na cicatrização de feridas e no tratamento de queimaduras, é utilizada como curativo biológico regenerativo, promovendo reepitelização, redução da dor e menor risco de infecção. Na oftalmologia, é aplicada na reconstrução da superfície ocular, tratamento de úlceras corneanas e defeitos conjuntivais, contribuindo para redução da inflamação, prevenção de fibrose e restauração funcional. Na odontologia e na endodontia regenerativa, é investigada como biomembrana em procedimentos cirúrgicos, regeneração periodontal e terapias pulpares, favorecendo neoformação tecidual e modulação inflamatória. Também apresenta aplicações em cirurgia plástica, dermatologia e ortopedia, demonstrando versatilidade clínica. Seus mecanismos de ação relacionam-se diretamente à sua composição. As proteínas da matriz extracelular oferecem suporte estrutural, enquanto a liberação de fatores de crescimento estimula proliferação celular, angiogênese e diferenciação. Além disso, a modulação de citocinas pró-inflamatórias confere ação anti-inflamatória, associada a efeitos antifibróticos e antimicrobianos. De forma integrada, esses mecanismos permitem a modulação do microambiente biológico e favorecem a regeneração funcional dos tecidos. Assim, a membrana amniótica humana destaca-se como biomaterial natural de elevado potencial regenerativo e ampla aplicabilidade clínica, embora desafios relacionados à padronização, processamento e armazenamento ainda precisem ser superados para sua consolidação na prática clínica.

Palavras-chave: Biomateriais; Biotecnologia; Membrana amniótica humana; Medicina regenerativa.